

ICS 13.020
CCS Z 00

团体标准

T/CSES 161—2024

数字生态文明发展评价指标体系 第1部分：生态环境

An evaluation indicator system for digital ecological
civilization development—Part 1: Ecological environment

2024-08-05 发布

2024-08-05 实施

中国环境科学学会 发布

目 次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

 3.1 数字生态文明..... 1

 3.2 数字生态文明发展评价..... 1

4 指标设置原则..... 1

5 指标体系构成..... 2

 5.1 指标体系层级..... 2

 5.2 指标体系明细..... 4

附录 A（资料性）数字生态文明发展评价实施程序..... 11

 A.1 概述..... 11

 A.2 评价基本程序..... 12

 A.3 指标得分计算..... 13

参考文献..... 15

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是《数字生态文明发展评价指标体系》的第1部分。《数字生态文明发展评价指标体系》已经发布了以下部分：

——第1部分：生态环境

本文件由生态环境部信息中心提出。

本文件由中国环境科学学会归口。

本文件起草单位：生态环境部信息中心、生态环境部环境规划院、清华大学、江苏省生态环境监控中心（江苏省环境信息中心）、天津市生态环境科学研究院、重庆市生态环境大数据应用中心、四川省环境信息中心、浙江省杭州生态环境监测中心、宁波市生态环境科学研究院、雄安新区生态环境监控中心、北京市生态环境监测中心

本文件主要起草人：张波、蒋洪强、温宗国、朱景熹、陈媛、吴犇、余游、曾铮、蒋智伟、罗艳、刘婷玥、卢亚灵、徐洁、王立群、黄孝艳、陈豪、张聪、叶贤满、乔雅君、范亚云、王小菊、王建童、张蕊、郭健、曾可、高扉扉、岳龙凯、刘锋平、曾尹姿、王媛祺

引 言

中共中央、国务院印发的《数字中国建设整体布局规划》提出“建设绿色智慧的数字生态文明”。《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》指出“深化人工智能等数字技术应用，构建美丽中国数字化治理体系，建设绿色智慧的数字生态文明”。为加快推进数字生态文明建设，亟需建立评价指标体系，为开展数字生态文明发展评价提供依据。《数字生态文明发展评价指标体系》包含生态环境、国土空间、绿色生产、绿色生活等部分构成，用于规范数字生态文明发展水平评价活动。本文件为第1部分—《数字生态文明发展评价指标体系 第1部分：生态环境》。

本文件参考《美丽中国建设评估指标体系及实施方案》（发改环资〔2020〕296号）、《数字中国发展评价指标体系》、《新型智慧城市评价》（GB/T 33356-2022）等文件，结合数字生态文明发展趋势，从生态环境数字基础设施、生态环境全要素感知体系、生态环境一体化大数据体系、生态环境信息化共性支撑体系、生态环境数字化应用、数字技术安全保障和管理保障体系等七个维度构建指标体系，指导各地开展数字生态文明发展评价。

数字生态文明发展评价指标体系

第1部分：生态环境

1 范围

本文件规范了数字生态文明发展评价指标体系的构成，数字生态文明发展评价实施程序。
本文件适用于对各地区数字生态文明发展水平开展评价，指导地方开展数字生态文明建设。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字生态文明 digital ecological civilization

指运用大数据、人工智能、区块链等数字技术赋能生态文明建设，通过数字技术与生态环境管理业务深度融合，不断提升生态文明建设的科学化、精细化、智慧化水平。

3.2

数字生态文明发展评价 evaluation for digital ecological civilization development

指对数字生态文明发展水平进行的评价活动。

4 指标设置原则

根据党中央、国务院关于数字生态文明发展的相关要求，依据以下原则设置数字生态文明发展评价指标。

a) 科学性原则：指标体系依据《数字中国建设整体布局规划》、《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》、《国务院关于加强数字政府建设的指导意见》等权威文件，符合数字生态文明建设的趋势和发展方向。

b) 系统性原则：指标设立涵盖不同角度和维度，兼顾定性与定量指标，互相衔接，全面、立体地反映评价对象的数字生态文明发展水平。

c) 适用性原则：指标体系兼顾各地区数字生态文明发展现状，具有实用性和可操作性，适当设置前瞻性指标，引导各地加快数字生态文明建设。

5 指标体系构成

5.1 指标体系层级

本文件包括生态环境数字基础设施、生态环境全要素感知体系、生态环境一体化大数据体系、生态环境信息化共性支撑体系、生态环境数字化应用、数字技术安全保障体系、管理保障体系等 7 个一级指标，18 个二级指标，见图 1。



图 1 《数字生态文明发展评价指标体系 第 1 部分：生态环境》指标体系

本文件二级指标体系包含的重点评价要素见表 1。

表 1 《数字生态文明发展评价指标体系 第 1 部分：生态环境》重点评价要素

序号	一级指标	序号	二级指标	重点评价要素
1	生态环境数字基础设施	1.1	数据中心	统筹管理、算力、同城异地灾备等应用情况，能源利用效率和碳排放等绿色低碳发展情况

表 1（续）

序号	一级指标	序号	二级指标	重点评价要素
2	生态环境全要素感知体系	2.1	天空地海一体化监测网络	大气、地表水、地下水、土壤、海洋、噪声、辐射、生态质量等监测网络建设情况
		2.2	新型监测技术	无人机、无人船、走航、雷达、卫星遥感、便携式监测、视频监控等新型监测技术应用情况
3	生态环境一体化大数据体系	3.1	数据汇聚治理	跨部门、部门内、企业、社会等各渠道数据汇聚情况，元数据、主数据、主题数据等数据治理情况
		3.2	数据共享开放	数据资源目录、数据共享交换、数据供需对接等建设、应用情况
		3.3	数据开发利用	数据开发利用成效、数据资产管理情况
		3.4	数据安全	数据安全制度制定、数据安全管控等情况
4	生态环境信息化共性支撑体系	4.1	生态环境信息化共性支撑技术应用	IPv6、大数据、人工智能、区块链、数字孪生等新技术应用情况
5	生态环境数字化应用	5.1	污染防治攻坚战数字化应用	大气、水、土壤、海洋、固废（危废）、执法监管、企业信息披露等领域数字化应用情况
		5.2	发展方式绿色低碳转型数字化应用	排污许可证、建设项目环评、生态环境分区管控等领域的数字化应用情况
		5.3	生态系统多样性稳定性数字化应用	生态红线监管、生物多样性保护、生态功能区管理等领域数字化应用情况
		5.4	碳达峰碳中和数字化应用	碳排放、碳交易管理，自愿减排交易、碳普惠等数字化应用情况
		5.5	生态环境安全数字化应用	生态安全、核电站安全、核设施安全、辐射源安全、环境应急指挥等生态环境安全数字化应用情况
6	数字技术安全保障体系	6.1	网络安全管理	网络安全战略制定、责任落实、安全管理等情况
		6.2	网络安全技术	网络安全感知与处置、关键基础设施安全与评价等建设情况
		6.3	运行安全	网络安全合规保障、安全监测、安全意识、安全事件等运行安全情况
7	管理保障体系	7.1	组织与制度保障	协调推进、战略规划、管理制度、标准规范等情况
		7.2	人才保障	人才机制建设，数字素养培养等情况

5.2 指标体系明细

本文件的指标体系明细表，见表 2。评价实施的具体方法和程序见附录 A。

表 2 《数字生态文明发展评价指标体系 第 1 部分：生态环境》指标体系明细表

一级指标	二级指标	重点评价要素	重点评价要素解释
生态环境数字基础设施	数据中心	统筹管理	数据中心建设过程中，对各种资源、设施和技术进行统一规划、协调和优化，以实现资源的高效利用和环境的可持续发展
		算力	数据中心处理信息的能力，计算机硬件和软件配合共同执行某种计算需求的能力以及混合部署的异构能力。
		同城异地灾备	不同地理位置建立数据中心，应对自然灾害、设备故障等突发事件，确保数据安全和业务连续性
		绿色低碳发展	数据机房中的 IT 系统、制冷、照明和电气等取得最大化能源效率、最小化环境影响等情况
生态环境全要素感知体系	天空地海一体化监测网络	大气	大气环境中各类污染物及相关气象参数的监测数据采集情况
		地表水	江河湖库等地表水体中各种物理、化学和生物学指标的监测数据采集情况
		地下水	地下水各种化学物质、重金属和有机污染物等监测数据采集情况
		土壤	土壤环境质量监测数据采集情况
		海洋	海洋环境状态包括水质、沉积物、海洋生物、海洋环境灾害等监测数据采集情况
		噪声	区域、功能区和道路交通等声环境监测数据采集情况
		辐射	环境中辐射水平、放射性物质浓度等监测数据采集情况
		生态质量	生态系统结构、功能及生物多样性等监测数据采集情况

表 2（续）

一级指标	二级指标	重点评价要素	重点评价要素解释
	新型监测技术	无人机	通过遥控或自主程序控制的飞行器开展环境质量监测
		无人船	通过遥控或自主程序控制的水面船只开展环境质量监测
		走航监测	通过走航车、走航船舶开展环境质量监测
		雷达监测	利用雷达技术对生态环境进行探测、跟踪和识别监测
		卫星遥感监测	利用卫星遥感平台对地球表面生态环境进行监测
		便携式监测	使用便携式设备开展环境质量监测
		视频监控	利用视频监控设备对目标进行监控的监测应用
生态环境一体化 大数据体系	数据汇聚治理	跨部门数据	将跨部门、地区的数据整合到本部门、地区，形成统一的数据资源
		部门数据	将本部门、地区分散于各个业务信息化系统的数据整合，形成统一的数据资源
		企业数据	将企业数据（例如用电量、用水量等）整合到本部门、地区，形成统一的数据资源
		社会数据	将互联网舆情等社会行为相关数据整合到本部门、地区，形成统一的数据资源。
		元数据	描述数据的数据，主要描述数据属性的信息，用来支持如指示存储位置、历史数据、资源查找、文件记录等功能
		主数据	指在不同的计算机系统之间共享的数据，主要用于描述组织业务中涉及的企业、点位、断面信息等通用数据

表 2（续）

一级指标	二级指标	重点评价要素	重点评价要素解释
	数据共享开放	主题数据库	将信息经过过滤识别，根据管理需要按照不同主题分类管理，建立相应的数据库
		数据资源目录	按照一定的分类方法，对政务信息资源进行排序、编码、描述，便于检索、定位与获取政务信息资源
		数据共享交换平台	将相关信息系统的数据进行整合，通过计算机网络构建数据共享交换平台，实现数据共享、交换和各信息系统的有机结合
		数据供需对接	将数据需求方与数据提供方进行匹配的过程
		数据共享覆盖率	衡量数据共享程度和覆盖面
	数据开发利用	数据开发利用成效	衡量数据开发利用成果、成效
		数据资产管理	数据产权明晰、数据资产入表、数据交易等数据资产管理情况
	数据安全	数据安全制度	数据分类分级保护，数据安全风险评估、监测预警，数据安全应急处置等方面的制度制定情况
		数据安全管控	通过信息加密、脱敏等手段，对数据进行主动保护和防护，确保数据的安全性和合规性的措施
	生态环境信息化 共性支撑体系	IPv6	IPv6 在物联网感知设备、网络设备等的应用情况
		大数据	通过大数据技术在生态环境领域进行数据分析、挖掘等应用
		人工智能	通过人工智能技术在生态环境领域进行数据分析、挖掘等应用
		区块链	应用区块链技术进行数据存储、传输和验证等应用

表 2（续）

一级指标	二级指标	重点评价要素	重点评价要素解释
		数字孪生	应用数字孪生技术在生态环境领域进行实体世界的模拟和预测等应用
生态环境数字化应用	污染防治攻坚战 数字化应用	大气	大气环境监管的数字化应用成效
		水	水环境监管的数字化应用成效
		土壤	土壤环境监管的数字化应用成效
		海洋	海洋环境监管的数字化应用成效
		固废（危废）	固体废弃物、危险废弃物监管的数字化应用成效
		执法监管	执法监管的数字化应用成效
		企业信息披露	企业信用评价，对外披露环境信息等企业信息披露相关的数字化应用成效
	发展方式绿色低碳转型 数字化应用	排污许可证	排污许可证数字化应用成效
		建设项目环评	建设项目环境影响评价数字化应用成效
		生态环境分区管控	生态环境分区管控数字化应用成效
	生态系统多样性稳定性数 字化应用	生态红线监管	生态红线监管的数字化应用成效
		生物多样性保护	生物多样性保护的数字化应用成效
		生态功能区管理	生态功能区管理的数字化应用成效
	碳达峰碳中和数字化应用	碳排放管理	企业和地区碳排放监测、报告 and 管理的数字化应用成效
		碳交易管理	碳排放权交易和监管的数字化应用成效

表 2（续）

一级指标	二级指标	重点评价要素	重点评价要素解释
		自愿减排交易管理	自愿减排项目（CCER）减排量交易和监管的数字化应用成效
		碳普惠	通过市场化手段推动低碳发展，实现碳排放减量化、普惠化的数字化应用成效
	生态环境安全数字化应用	生态安全数字化应用	生态安全监测、预警和评价的数字化应用成效
		核电站安全数字化应用	核电站安全监管的数字化应用成效
		核设施安全监管	核设施安全监管的数字化应用成效
		辐射源安全监管	辐射源安全监管的数字化应用成效
		环境应急指挥	突发环境事件的应急响应和指挥调度的数字化应用成效
数字技术安全保障体系	网络安全管理	战略制定	根据网络安全目标和发展方向制定具体的行动计划
		责任落实	为落实网络安全责任提供的组织、人员保障
		网络安全管理制度	为实现网络安全管理目标制定的制度和规定情况
	网络安全技术	网络安全感知与处置平台	通过感知能力汇聚威胁情报，支撑态势分析研判、安全策略制定、通报预警处置、交互式信息资产安全分析的业务系统平台
		关键基础设施安全及评价	在综合网络安全等级保护和密码测评的基础上，采取技术保护措施和其他必要措施，保障关键信息基础设施的安全稳定运行，对关键基础设施的防护能力进行评价和审查

表 2（续）

一级指标	二级指标	重点评价要素	重点评价要素解释
	运行安全	合规保障	确保各项活动符合网络安全法律法规和标准要求的措施
		网络安全监测	对网络安全风险进行监测和预警的活动
		网络安全意识	加强网络安全意识的相关措施
		网络安全事件	降低影响系统安全运行突发事件的措施
管理保障体系	组织与制度保障	协调推进	统一领导、协同推进，实现信息化建设目标的情况
		战略规划	信息化建设规划、计划制定情况
		管理制度	信息化管理制度制定及执行情况
		标准规范	信息化标准和规范制定情况
	人才保障	人才机制	信息化人才培养和激励等方面的制度、机制建立情况
		数字素养	提高干部的数字素养开展的相关培训情况

附录 A
(资料性)
数字生态文明发展评价实施程序

A.1 概述

依据本文件，评价机构以访谈、查阅、考察、证实、记录等方式获取客观数据、验证数据以及相关补充信息，确定评价对象的数字生态文明发展水平，评价实施流程见图 A. 1。

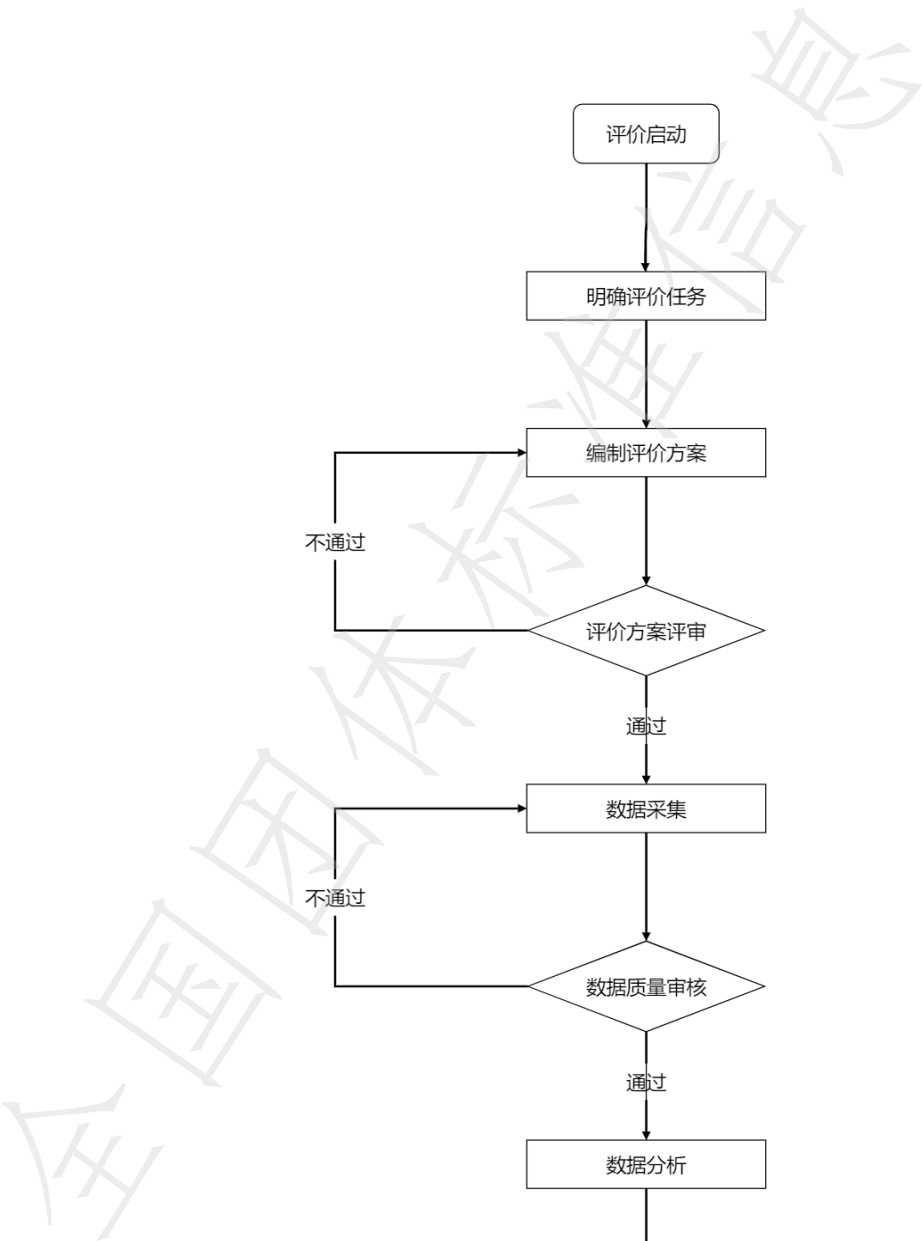


图 A. 1 数字生态文明发展评价实施流程

A.2 评价基本程序

a) 明确评价任务

评价机构开展数字生态文明发展评价工作，需明确评价目的，根据评价对象的性质、评价必要性等情况确定是否纳入评价，确认后通知评价对象。

评价机构成立评价项目组、专家组。项目组负责评价工作的组织和实施，包括方案编制、数据采集、数据分析，报告编制等；专家组负责评价方案把关、重点评价要素确定、指标权重赋值、评价结果研判等，且独立于评价对象。

b) 编制评价方案

项目组编制评价方案，详细描述评价目标、评价指标、赋分方法等内容。

专家组采用层次分析法（AHP）和专家打分法相结合的综合评价方法对指标权重进行赋值。

评价方案编制完成后，专家组对评价方案进行评审，合格后进入数据采集阶段。

c) 数据采集

项目组确定不同指标的数据采集方法，召开评价会议，发放评价方案，必要时，项目组成员签署保密协议，开展数据采集，数据质量审核，合格后进入数据分析阶段。

d) 数据分析

项目组对数据进行抽取、转换、加载等处理，统一数据标准、提高数据质量，保证数据分析的有效性和准确性，对遗漏数据、误操作填写数据等进行二次采集确认，且对符合实际情况的奇异数据，注明情况解释。

依据本文件规定的评价方法，基于已采集数据进行各单项指标赋分，并根据指标权重结合专家研判，形成综合评价结论。

e) 报告编制与评审

项目组依据评价方案、指标得分、评价结论，编制评价报告。专家组根据评价对象所提交文档、评价活动原始记录等信息，对评价报告进行评审。评审通过后，由评价项目组负责人签字确认并提交至评价对象，完成评价。

A.3 指标得分计算

评价项目组会同专家组确认各指标及其重点评价要素权重，根据所收集到的评价对象数字生态文明建设的绩效信息或相关资料，对各项指标进行赋分。

a) 具体一级指标得分计算结果，按式（A.1）：

$$C_i = \sum_{j=1}^n (A_j * B_j) \quad (\text{A. 1})$$

式中：

C_i ——一级指标 i 的指标评分，其形式为数据归一化后的百分制无量纲数值；

A_j ——该一级指标 i 中二级指标 j 的指标得分，经数据归一化后的百分制无量纲数值；

B_j ——该二级指标 j 关于评价结果的分类权重系数。

b) 具体二级指标得分计算结果，按式（A.2）。

$$A_j = \sum_{k=1}^n (a_k * b_k) \quad (\text{A. 2})$$

式中：

A_j ——二级指标 j 的指标评分，经数据归一化后的百分制无量纲数值；

a_k ——该二级指标本次评价中选取的重点评价要素 k 的赋分，经数据归一化后的百分制无量纲数值；

b_k ——该二级指标本次评价中选取的重点评价要素 k 关于评价结果的单项权重系数。

c) 重点评价要素赋分

每次评价中选取的重点评价要素不同，需评价项目组在评价前根据评价对象情况进行选取并赋分。具体评价方法和量化计算规则由评价项目组与专家组参考 GB/T 42584-2023《信息化项目综合绩效评估规范》设置。本文件仅提供定性与定量的重点评价要素赋分示例作为参考。

其中，定性重点评价要素赋分参考示例如下：

数字素养：被评价地区是否组织干部职工参加相关数字化培训，是得 1 分，否得 0 分。

定量重点评价要素赋分参考示例如下：

数据资源目录分类：资源目录的分类是否合理、规范，按式（A.3）。

$$a_1 = (D + E + F) / 3 \quad (\text{A. 3})$$

式中：

a_1 ——数据资源目录分类赋分；

D——资源目录涵盖基础信息资源、主题信息资源、部门信息资源，符合得 1 分，不符合得 0 分；

E——资源目录涵盖涉密和非涉密信息资源目录，符合得 1 分，不符合得 0 分；

F——资源目录涵盖有条件、无条件、不予共享，符合得 1 分，不符合得 0 分。

参 考 文 献

- [1] GB/T 13016 标准体系构建原则和要求
- [2] GB/T 20000.1 标准化工作标准 第1部分：标准化和相关活动的通用术语
- [3] GB/T 20988—2007 信息安全技术信息系统灾难恢复规范
- [4] GB/T 26163.1—2010 信息与文献 文件管理过程 文件元数据 第1部分：原则
- [5] GB/T 30285—2013 信息安全技术 灾难恢复中心建设与运维管理规范
- [6] GB/T 38664.1—2020 信息技术 大数据 政务数据开放共享 第1部分：总则
- [7] GB/T 38664.2—2020 信息技术 大数据 政务数据开放共享 第2部分：基本要求
- [8] GB/T 38664.3—2020 信息技术 大数据 政务数据开放共享 第3部分：开放程度评价
- [9] GB/T 38664.4—2022 信息技术 大数据 政务数据开放共享 第4部分：共享评价
- [10] GB/T 41579—2022 核设施应急准备分类
- [11] GB/T 42584—2023 信息化项目综合绩效评估规范
- [12] DB11/T 1919—2021 政务数据汇聚共享规范
- [13] DB14/T 2538—2022 工业园区突发环境事件应急预案编制指南
- [14] DB23/T 3157—2022 政务信息共享交换平台数据汇聚
- [15] DB32/T 2776—2015 生态环境监控系统建设规范 安全体系
- [16] DB35/T 1777—2018 政务数据汇聚 数据集的规范化描述
- [17] DB35/T 1893—2020 生态环境大数据管理平台接口规范
- [18] DB36/T 1712—2022 政务区块链基础平台技术规范
- [19] DB61/T 1660—2023 工业产品 区块链溯源平台建设运行规范
- [20] DB4108/T 7—2022 突发环境事件应急演练实施及评估指南
- [21] YD/T 3760—2020 大数据 数据管理平台技术要求与测试方法
- [22] 中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见[EB/OL]. (2024-01-11).
https://www.gov.cn/zhengce/202401/content_6925405.htm
- [23] 国务院关于加强数字政府建设的指导意见[EB/OL]. (2022-06-23).
https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-06/23/content_5697299.htm
- [24] 中共中央 国务院印发《数字中国建设整体布局规划》[EB/OL]. (2023-02-27).
https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/27/content_5743484.htm
- [25] 王如松. 生态环境内涵的回顾与思考[J]. 科技术语研究, 2005. 7(2):28~31